

[原著] 松本歯学 16 : 187~194, 1990

key words: フッ化物 - 許容濃度 - 飲料水 - 斑状歯

飲料水中フッ素の許容濃度に関する研究
第3編 児童の斑状歯発生とフッ素濃度の関係

近藤 武, 笠原 香, 樋口寿英
中根 卓, 安藤三男, 矢崎 武

松本歯科大学 口腔衛生学講座 (主任 近藤 武 教授)

Threshold Limit of Fluoride in Drinking Water
Part 3 Relation with prevalence of mottled enamel of
schoolchildren and fluoride concentration in drinking water

TAKESHI KONDO, KAORU KASAHARA, HISAHIDE HIGUCHI,
TAKASHI NAKANE, MITSUO ANDO and TAKESHI YAZAKI

Department of Community Dentistry, Matsumoto Dental College
(Chief : Prof. T. Kondo)

Summary

Because Japanese water supply laws prohibit fluoridation for the purpose of reducing dental caries, few reports exist on the relation between mottled teeth and the levels of fluoride concentration in drinking water consumed by Japanese children during the period of enamel formation. The upper limit of natural fluoride in drinking water is legally established at 0.8 ppm. This threshold has recently been questioned, however, by research which has found moderate mottling in the enamel of school children whose water supply is below the 0.8 ppm limit.

We have accordingly undertaken this research to determine whether the consumption, during the enamel formation period, of drinking water with fluoride concentrations at or below the legal threshold can cause mottling. The data come from a small village which was supplied for a six-year period with water containing natural fluoride levels of 0.6-0.7 ppm. The average annual temperature for the village is 12°C. We have examined the teeth of school children of this village over an 18-year period, including the six years in which fluoridated water was supplied. Among school children who consumed this water either throughout the enamel formation period of the incisors, or during the second half of this period only, ten had a moderate degree of mottling of the enamel. Mottling was not as severe, however, in children who consumed this water during the first half of the enamel

formation period only.

We conclude from these results that the legal threshold needs to be lowered from its current level of 0.8 ppm, as the current limit can not assure the prevention of mottled enamel due to fluoride in drinking water.

結 言

これまでの飲料水中フッ素濃度と斑状歯発現に関する研究では、歯牙石灰化期に飲用した飲料水中フッ素濃度が明確な例は少ない、すなわち多くは斑状歯調査時に斑状歯所有者がかって飲用した既応のある水源のフッ素を測定して、過去に飲用していた濃度を推定する方法がとられている。これではあくまでもフッ素濃度と斑状歯発現との関係は推測にすぎないので、宝塚市の例のようにフッ素濃度の算出方法によりその濃度が異なることになる¹⁾。

したがって今回は実際に児童の歯牙石灰化期に飲用した飲料水中フッ素濃度をまえもって測定し、フッ素濃度と斑状歯発現との関係を明らかにすることにした。

方 法

1. 口腔内診査法：同一規格による口腔内写真撮影法により上顎歯列のミラー像，下顎歯列のミラー像および正面の3方向から撮影を行なった。撮影倍率は0.4の固定倍率とした。そして、日常よ

く行われているE版にプリント(焼きつけ)したものを、診査のための資料とした⁴⁾。

2. 対象：前報で報告した長野県麻績小学校に在学している児童で、歯牙石灰化期におよそ0.6~0.7 ppmのフッ素濃度の水道水を飲用していたものである³⁾。

3. 飲料水中のフッ素暴露と児童の出生年との関係(図1)

フッ素の暴露源となった水源からの給水は昭和48年1月25日から開始した。そして昭和51年には鉄分の混入がいちじるしくなりその除去装置を設置する間のおよそ1年間は給水を中止した。そして鉄除去装置を設置した後再び給水を開始し54年まで給水を継続した。しかしその後新たな水源が開発されたことにより給水を中止した。したがって暴露期間は昭和48年から50年までの3年間と52年から54年までの3年間の計6年間であった。そして中切歯形成時期によりフッ素暴露との関係により次のような5期に分けた。

1) 中切歯形成後暴露：昭和40~41年に出生した児童は、46~47年に入学し51~52年度に卒業した。その間暴露した期間は8~10歳の3

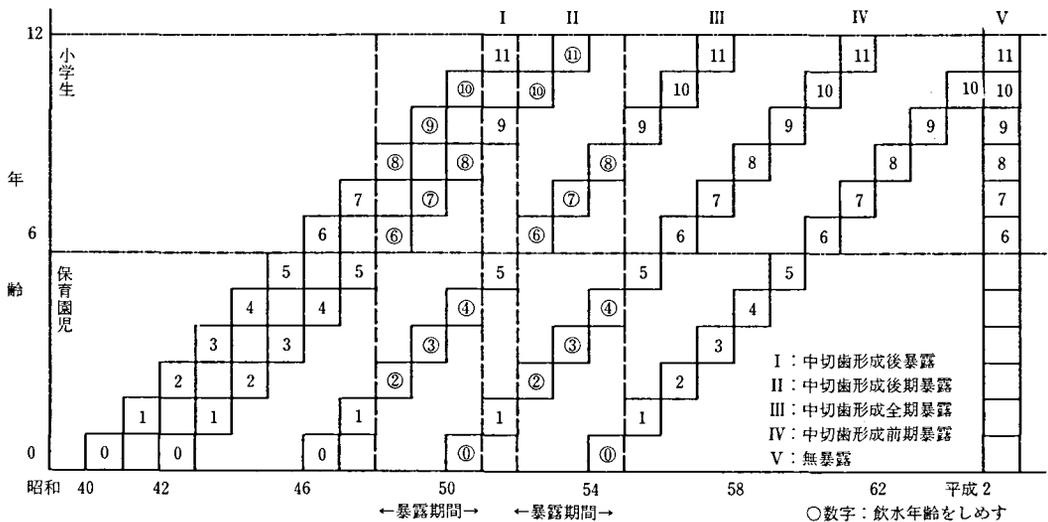


図1：出生年と飲水歴との関係

年間または7～9歳と11歳の4年間である。この期間は中切歯はほぼ石灰化を終了しており、中切歯への影響はほとんどないものと思われる。したがってこれらの児童を、中切歯形成完了後暴露とした。

- 2) 中切歯形成後期暴露：昭和42～45年に出生した児童は48～51年度に入学し、53～56年度に卒業した。その間暴露した期間は、42年に出生した児童は6～8歳と10～11歳の5年間暴露した。45年に出生した児童は、3～5歳と7～9歳の6年間暴露した。したがって、この期間を中切歯形成後期暴露とした。
- 3) 中切歯形成全期暴露：昭和46～49年に出生した児童は52～55年度に入学し、57～60年度に卒業した。その間暴露した期間は、46年に出生した児童は2～4歳と6～8歳の6年間暴露した。49年に出生した児童は、0～1歳と3～5歳の5年間暴露した。したがって、この期間を中切歯形成全期暴露とした。
- 4) 中切歯形成前期暴露：昭和50～53年に出生した児童は56～59年度に入学し、61～平成1年度に卒業した。その間暴露した期間は、50年に出生した児童は0歳と2～4歳の4年間暴露した。53年に出生した児童は、0～1歳の2年間暴露した。したがって、この期間を中切歯形成前期暴露とした。
- 5) 中切歯形成期無暴露：昭和54年に出生した児童は60年に入学し、平成2年度に卒業する。その間暴露した期間は、0歳の1年間のみであり無暴露とした。

4. 斑状歯の診断法

判定の基準としてはWHOの口腔診査法にあるカラー写真に出来るだけしたがった¹⁾。見落としを少なくするため2人の診査者による読像と日を変えての読像を行なった。

斑状歯の罹患測定は第2報で報告したように、ウシカタエリアカーブメーター(X-PLAN360)を用いて、上顎両側中切歯唇面および唇面に生じた白濁部の面積および外周をそれぞれ測定した²⁾。その結果から唇面の面積に対して白濁部の占める面積の割合を求めた。その結果により非常に軽度、軽度、中等度と判定した。

結 果

1. 入学時から第5学年まで在籍した児童数とその在籍率(表1)

第2報の結果で示されたように、上顎中切歯の萌出は、9歳(第4学年生)ではほぼ完了する³⁾。唇面の面積およびその外周を測定することによって萌出の状態を見ると、萌出が完了する年齢になると、一定の値を示しそれ以後の増加はみられなくなる。それ故に、斑状歯の診断に適当な年齢を、第4～6学年としたので入学時から第5学年まで、在学した児童の在籍率について調査した。在籍率は入学以来第5学年まで転出せずに、在学した児童数を入学時の児童数で除して求めた。その結果は、表1に示すように昭和49～59年までの11年間の在籍率は、ほぼ90%であった。

2. フッ素暴露期と斑状歯発生との関係(表2)

フッ素暴露期と中切歯形成期との関係により、斑状歯の診査を行ない次のような結果をえた。

- 1) 中切歯形成後暴露(7歳以後)：正常な中切歯を示すものは、51年度卒業の児童で52名(82.5%)、52年度卒業児童で51名(83.6%)であった。もっとも重症度の高いものは、軽度であり1例検出された。
- 2) 中切歯形成後期暴露(3～6歳)：昭和53年度卒業の児童では、正常な中切歯を示すものは36名(61.0%)であり、軽度の斑状歯を有するものは1名(1.7%)であった。しかし54年度の卒業児童からは、正常の中切歯を示すものは、43名(55.1%)とわずかに減少し、

表1：入学時から5学年まで在学した児童数とその在籍率

入学年度	入学児童数	5年在学児童数	在籍率(%)
49	83	78	94.0
50	68	63	92.6
51	57	54	94.7
52	56	53	94.6
53	55	52	94.5
54	52	51	98.1
55	50	48	96.0
56	57	52	91.2
57	46	42	91.3
58	49	45	91.8
59	46	41	89.1

中等度の斑状歯を有するものは2名(2.6%)検出された。そして55年度卒業の入学児童では、正常な中切歯を示すものは44名(69.8%)と増加したが、中等度の斑状歯を有するものは3名(4.8%)となった。しかし56年度卒業の児童では、正常な中切歯を示すものは44名(81.5%)に著しく増加し、中等度の斑状歯を有するものは1名(1.8%)と減少した。

3) 中切歯形成全期暴露(0~6歳)：昭和57年度卒業の児童から、再び正常な中切歯を示すものの割合の減少が生じはじめ、中等度の斑状歯を有するものがみられるようになった。58年度卒業の児童では、正常な中切歯を示す

ものは27名(52.0%)と減少し、中等度の斑状歯を有するものは2名(3.8%)に増加した。

59年度卒業の児童では、正常な中切歯を示すものは35名(68.6%)と増加したが、軽度、中等度のものは58年度卒業の児童と同様であった。60年度卒業の児童では59年度卒業の児童とはほぼ同様な罹患傾向がみられた。

4) 中切歯形成前期暴露(0~3歳)：昭和61年度卒業児童では、正常な中切歯を示すものの割合が増加し、中等度の斑状歯を有するものは検出されなくなった。以後同様な傾向が続き、平成1年度卒業児童では正常な中切歯を示すものは、33名(82.5%)と増加し暴露前

表2：フッ素暴露期と斑状歯発生との関係

暴露期	卒業年度 (昭和)	児童数		計	斑状歯罹患度				
		男	女		正 常	疑 問	非常に軽度	軽 度	中等度
中切歯形成後 (7歳以後)	51	31	32	63	52 (82.5)	8 (12.7)	2 (3.2)	1 (1.6)	0
	52	30	31	61	51 (83.6)	5 (8.2)	5 (8.2)	0	0
中切歯形成後期 (3~6歳)	53	32	27	59	36 (61.0)	18 (30.5)	4 (6.8)	1 (1.7)	0
	54	37	41	78	43 (55.1)	21 (26.9)	12 (15.4)	0	2 (2.6)
	55	38	25	63	44 (69.8)	11 (17.5)	3 (4.8)	2 (3.2)	3 (4.8)
	56	25	29	54	44 (81.5)	7 (13.0)	2 (3.7)	0	1 (1.8)
中切歯形成全期 (0~6歳)	57	16	37	53	30 (56.6)	14 (26.4)	7 (13.2)	1 (1.9)	1 (1.9)
	58	30	22	52	27 (52.0)	12 (23.1)	9 (17.3)	2 (3.8)	2 (3.8)
	59	30	21	51	35 (68.6)	7 (13.7)	6 (11.8)	1 (2.0)	2 (3.9)
	60	28	20	48	32 (66.6)	6 (12.5)	9 (18.8)	1 (2.1)	0
中切歯形成前期 (0~3歳)	61	24	28	52	36 (69.2)	7 (13.5)	8 (15.4)	1 (1.9)	0
	62	28	14	42	29 (69.0)	6 (14.3)	6 (14.3)	1 (2.4)	0
	63	24	21	45	30 (66.6)	6 (15.0)	6 (13.3)	3 (6.7)	0
	平成1	22	18	40	33 (82.5)	5 (12.5)	2 (5.0)	0	0
無暴露	2	21	19	40	30 (75.0)	8 (20.0)	1 (2.5)	1 (2.5)	0

() : %

の状態に回復した。

5) 中切歯形成期無暴露(0歳):平成2年度卒業の児童では、正常な中切歯を示す割合は30名(75.0%)であり、中等度の斑状歯を有するものは検出されなかった。

3. 地域フッ素症指数(CFI)の経年的変化(図2)

中切歯形成後の暴露期は指数はおよそ0.13であった。その中切歯形成後期にフッ素の暴露を受けるようになると、指数の上昇がみられるようになり0.25~0.37となった。その後56年卒業の児童では給水の一時中止の影響を受けたのか指数の減少が見られ0.16になった。中切歯形成全期にフッ素の暴露を受けるようになると再び指数の上昇が

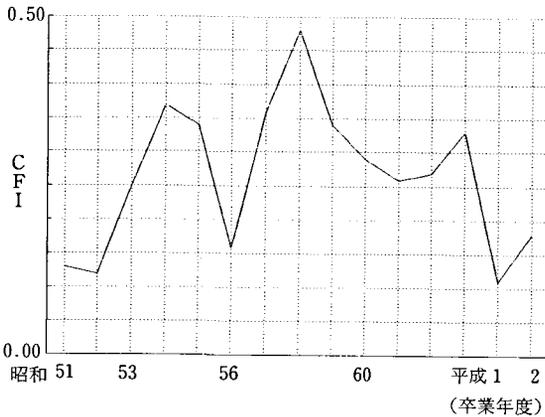


図2: 地域フッ素症指数(CFI)の経年的変化

みられるようになり0.29~0.48となったが、その後は次第に減少していった。次に中切歯形成前期に暴露を受けるようになると、一時的には0.33と増加したがその後は減少した。そして暴露を受けなくなると調査開始時の状態に回復した。

4. 兄弟での斑状歯発生の比較(表3)

3~4名の兄弟が調査期間に在籍したものについて斑状歯の発生状況を比較した。

1) 兄弟A: 中切歯形成後期(6~8, 10~11歳)に暴露を受けた第1子については、中切歯は真珠様光沢をしていたが、ほぼ正常の範囲内であった。しかし第2子も同様に形成後期ではあるが、暴露期が4~6, 8~10歳となると疑問型の斑状歯が検出された。第3, 4子は形成全期に暴露を受けたが、疑問型の斑状歯が検出されなかった。

2) 兄弟B: 第1子は中切歯形成後(7~9, 11歳)の暴露を受けたので正常であった。第2子は形成後期(5~7, 9~11歳)に暴露を受けたので、中切歯にごく軽度の斑状歯が検出された。第3子は形成後期(4~6, 8~10歳)に暴露を受け、中切歯は特に異常はみられなかったが、小臼歯の咬頭には軽度の斑状歯がみられた。第4子は形成全期(1~3, 5~7歳)に暴露を受けたので、中切歯唇面に軽度の斑状歯が検出された。これらの4子を比較すると、中切歯の形成期と暴露期間には相関がみられ、それぞれの歯牙の形成期に

表3: 兄弟と斑状歯発生の比較

	氏名	卒業年度	住所	診断	飲用期間(年齢)
A	宮 ○ ま ○ 美	54	明治町	異常なし(N)	6~8 10~11
	宮 ○ 力	56	"	疑問型(Q)	4~6 8~10
	宮 ○ 洋	58	"	疑問型(Q)	2~4 6~8
	宮 ○ 明 ○	59	"	異常なし(N)	1~3 5~7
B	加 ○ 保 幸 ○	53	仲 町	異常なし(N)	7~9 11
	加 ○ 保 隆 ○	55	"	ごく軽度(VM)	5~7 9~11
	加 ○ 保 和 ○	56	"	軽度(M)	4~6 8~10
	加 ○ 保 利 ○	59	"	軽度(M)	1~3 5~7
C	滝 ○ 道 ○	52	明治町	異常なし(X)	8~10
	滝 ○ 弘 ○	55	"	疑問型(Q)	5~7 9~11
	滝 ○ 千 ○ 代	58	"	中等度(Mo)	2~6 6~8
D	吉 ○ 泰 ○	54	野口	異常なし(N)	6~8 10~11
	吉 ○ 和 ○	56	"	異常なし(N)	4~6 8~10
	吉 ○ 敏 ○	61	"	異常なし(N)	0~1 3~5

みあった影響が検出された。

3) 兄弟C：第1子は中切歯形成後(8~10歳)の暴露を受けたので正常であった。第2子は形成後期(5~7, 9~11歳)に暴露を受けたので、中切歯に疑問型の斑状歯が検出された。第3子は形成全期(2~6, 6~8歳)に暴露をうけ中切歯は、褐色の着色を伴う中等度の斑状歯が検出された。これら3子の中切歯形成期と、暴露期間との関係をみると相関がみられた。

4) 兄弟D：第1子は形成後期(6~8, 10~11歳)に暴露を受けたので正常であった。第2子も形成後期(4~6, 8~10歳)に暴露を受けたが、ごく軽度の線条の白濁がみられたが正常の範囲であった。第3子は形成全期(0~1, 3~5歳)に暴露を受けたが、中切歯の変色と真珠様の光沢がみられたが正常の範囲内であった。

5. 水道水暴露と中切歯斑状歯発生の分析疫学(表4)

分析疫学的に飲料水フッ素濃度と斑状歯発生の関係を求める方法としては、患者対照研究法とコホート研究法がある。いずれも要因(+)と(-)群を求めて比較することになるが、今回の調査地では適当な対照地域を求めることができなかった。そのため中切歯形成後すなわち7歳以後からフッ素暴露した群と水道水中のフッ素濃度が0.1 ppm以下になってからの群を対照群(要因-群)とした。

斑状歯所有者については症状がはっきりしている軽度および中等度のものを斑状歯+群とした。そして正常なもののみを斑状歯-群とした。以上のような基準にしたがって暴露期を形成後期、形成全期、形成前期に分けて暴露オッズ比、比較危険度、寄与危険度を求めた。暴露オッズ比と比較危険度は、ともに因果関係の推理を行なうもので、要因暴露によってどのくらい患者発生が高くなる

かを示す。後期では3.6に対して全期では5.4に上昇し前期では2.6に減少した。また比較危険度でもほぼ同様な結果がえられている。また寄与危険度を求めると、0.04前後と低値であり要因対策を行なっても発生率の減少は余り期待できない結果がえられた。

考 察

1. フッ素暴露期と斑状歯発生との関係

中切歯形成の以後である7歳以後では正常率は80%であり、軽度の斑状歯を有するものは1名(0.8%)であった。これが中切歯形成後期(3~6歳)にフッ素の暴露を受けるようになると、正常率は60%に低下し、中等度の斑状歯を有するもの6名(2.4%)が検出された。このように形成後期にフッ素を暴露してもその影響は大きく石灰化不全を生じている。しかし56年度卒業児童では正常率の上昇(81.5%)が見られ、軽度、中等度の斑状歯を有するものの減少が生じている。このような変化の原因としては51年前後は水道水に鉄分の混入がみられたことによる一次的な使用中止が影響しているものと思われる。

中切歯形成全期にフッ素の暴露を受けると、正常率は低下し軽度、中等度の斑状歯を有するものは10名(4.9%)に増加している。その後中切歯形成前期にフッ素の暴露を受けると正常率は暴露期間の減少とともに増加し、軽度の斑状歯を有するものは5名(2.8%)に減少した。そして中等度の斑状歯は発現しなくなった。無暴露期(0歳)になると、正常な中切歯の割合が75%に回復したことからフッ素の影響はほぼ消滅したとするのが妥当であろう。

分析疫学の結果でも暴露オッズ比および比較危険度ともに3以上の値を示したので飲料水中のフッ素と斑状歯の発生の間には因果関係が成立するものと思われる。

2. 地域フッ素症指数(CFI)の経年的変化とCFIより求めたフッ素濃度との比較

中切歯形成全期にフッ素暴露を受けた中切歯の斑状歯の発生状況からCFIを求めると0.37となる。この値をディーン-美濃ローコフマンの実験式より求めたCFIと年平均気温からのフッ素濃度表から求めるとCFI値0.37は年平均気温11.5℃では0.89 ppmとなる⁷⁾。実測値は0.69 ppm

表4：フッ素暴露と中切歯斑状歯発生の分析疫学

	暴露期		
	形成後期	形成全期	形成前期
暴露オッズ比	3.6	5.4	2.6
比較危険度	3.5	5.0	3.5
寄与危険度	0.04	0.06	0.02

(5年間平均)であるので両者の間には0.2 ppmの差が生じ1.3倍の高値となる。この差は宝塚市での結果のように1 ppm以下でも2倍ほどの大きさではないが、CFIから求めたフッ素濃度は実測値のフッ素濃度より高値となった。

また中矢によれば宝塚市の昭和61年の調査で小学6年生でのCFIを0.40としている⁸⁾。この間の飲料水中のフッ素濃度は0.5 ppmである。そしてディーン-美濃ロコフマンの表より平均気温15.0°C(神戸市年平均気温を宝塚市に外挿する)でのフッ素濃度は0.77 ppmとなる。この値は実測値と比較して高値で1.54倍となる。これらのことから宝塚市斑状歯専門調査会がまとめた管網計算から求めたフッ素濃度のほうがCFIより求めた濃度より過去の濃度に近いのではないかと思われる。したがって管網計算より求められた濃度を採用して宝塚地区において暫定管理基準フッ素濃度を0.4~0.5 ppmとしたのは妥当な決定となる¹¹⁾。

3. 兄弟での斑状歯発生の比較

これまでの斑状歯に関する疫学調査では断面調査がほとんどで、そのうえ家族特に兄弟姉妹での発現についてはほとんど考慮されなかった。同一家族は同じ水源の飲料水を飲用していることから対象となる水源の水質の影響を調査するうえでは家族集積性を実証することは不可欠のことといえる。

このような論点に立つと飲料水中のフッ素と斑状歯発現の関係を実証するだけでなく、今後の発現の予防のためにも歯の石灰化時期がことなる兄弟関係で、その対策の効果をチェックすることが必要となる。

4. 斑状歯診断の問題点

斑状歯の診断で重要なことは他の歯牙発育不全症と混同せず、如何に診断するかにある。歯1本あるいは1人の個人を視診したのみではこのものが斑状歯であるかどうかはほとんど診断できない²⁾。したがって、斑状歯の診断は集団検診という形で行なわれる。集団検診は予防や早期治療で発生の連鎖を断ち切ることにに関して決定をするために必要な情報を得るために行なわれる¹⁰⁾。

そして集団検診にはサーベイランスとスクリーニングということが実際にどんな形で行なわれるかである。前者のサーベイランスとは、ある疾患

の分布と伝播やそれに関係している諸要因を継続的に監視することを意味する。そのためには繰り返して実施されなければならない。後者のスクリーニングは、特定の症状に対して医師の指示を得るために患者に求められて行なう検査でない医学的な検査を意味している。

これらの2点について今回の調査方法をみるとフッ素暴露前、暴露中、暴露後の15年間にわたって継続的に行ない追跡調査を行なった。スクリーニング検査法については口腔内写真撮影によってえられた資料をもとに診断を行なった。精度を上げるために写真の質についてはいねいに撮影し質のよい写真を撮るようにつとめた。

写真の読像については2人での読像がすすめられている。また2人読みができない場合には同じ歯科医師が日を変えて再読すれば見落としを少なくすることができる。このような方法で見落としをできるだけ少なくするようにつとめたが、反射しやすい歯面の色彩の変化を読むということから主観のはいる余地が多くみられた。

5. 水道水中フッ素の許容濃度について

昭和32年水道法が公布されることになり、それに伴って水質基準を政令で定める問題が起こった。衛生検査指針審議会飲料水部会がそれを取り扱ったが、その専門委員として岡本清纒が出席して上水道のフッ素の許容濃度を定める問題に取り組むこととなった⁹⁾。ここでは「フッ素中毒症として見られる諸症候」では、斑状歯がもっとも臨界が低いという立場から、その発症を目安として、わが国の斑状歯発症と飲料水中のフッ素濃度についての資料を集め、そのうえにたって一応0.8 ppmという量が決められた。一般に許容濃度には安全率があり50~100倍の濃度になって初めて発症するとなっている。これに対してフッ素の場合は最小中毒量といえるものでこれ以上の濃度になると慢性フッ素中毒の症状である斑状歯が多発することになる。

昭和27年から開始された京都市山科地区の水道水フッ素化の添加濃度としては、近畿地区での斑状歯の調査結果から0.8 ppm ぐらい含まれていても、ほとんど看過され得る軽度の斑状歯しか発症しない。したがって、近畿地区での上水道フッ素添加濃度は、0.8 ppmを下回る0.6~0.7 ppm ぐらいが適当であろうとされた。しかし平田は重症の

斑状歯罹患児童の上肢，手掌のレントゲン検査の結果から飲料水中フッ素の医学的許容限界をわが国においては，0.6 ppmと規定することを提唱した⁶⁾。

米沢はCFIの曲線がアメリカの場合ではフッ素濃度1.0~1.5 ppmぐらいから上昇し始めるが，日本の場合は0.6 ppm前後を境として急に上昇している。そのことから許容濃度は0.6 ppm前後とした。そしてわが国と外国特にアメリカとでは，フッ素濃度と斑状歯の発現程度に開きがあることから，わが国の水道水中のフッ素濃度は0.6 ppmを越えてはならないと強調している¹²⁾。

今回の調査結果ならびに宝塚市における水道水中フッ素濃度を，0.4~0.5 ppmに低下させた後のサーベイランスの結果からも，わが国における水質基準の0.8 ppmは，斑状歯発現の防止のためには高値であるので，0.4 ppmを上限とするように改定することが適切であろう。

結 論

1. 調査期間の昭和49~59年間の入学時から第5学年までの在籍率はほぼ90%であった。
2. 暴露期と中切歯形成期との関係では，形成後暴露では影響はみられなかった。形成後期暴露は形成前期暴露と比較して，その影響は著しくCFI値はおよそ0.3であった。
3. 中切歯形成全期に暴露を受けたものは，その影響は形成後期に暴露したものとほぼ同じであった。
4. 兄弟関係では飲用期間に比例して，斑状歯がみられ飲用期間・影響関係がみられた。
5. 暴露と中切歯斑状歯の分析疫学の結果，暴露オッズ比および比較危険度は3以上であった。

本研究の一部は昭和51~54年の厚生省医療研究の助成補助金および昭和54年度文部省科学研究費

補助金の一般研究(D)によって行なわれた。今回の調査に協力いただきました，麻績小学校学校歯科医太田信夫先生，口腔衛生学講座の歯科衛生士の赤澤守代さんにお礼申し上げます。

文 献

- 1) 石井俊文他訳(1988)口腔診査法3—WHOによる口腔保健活動のための調査方法一，9—40。口腔保健協会，東京。
- 2) 帆足望(1957)斑状歯はどう考えたらよいか，日歯会誌，10：406—407。
- 3) 近藤武，笠原香，樋口寿英，中根卓，安藤三男(1988)飲料水中フッ素の許容濃度に関する研究 第1編 麻績村の水道水中フッ素濃度，松本歯学，14：170—175。
- 4) 近藤武，笠原香，樋口寿英，中根卓，安藤三男(1990)飲料水中フッ素の許容濃度に関する研究 第2編 斑状歯の写真診断について，松本歯学，16：31—37。
- 5) 美濃口玄(1951)京都山科地区上水道弗素化計画概要，日本歯科評論，108，2—7。
- 6) 美濃口玄(1974)水道とムシ歯予防，公衆衛生，38：346—349。
- 7) Minoguchi, G. (1973) Table of fluoride concentrations (ppm) in drinking water corresponding to CFI (Community Fluorosis Index-Dean) values in different annual temperature zones, 京大口腔科学紀要，13：26—34。
- 8) 中矢健二，上根昌子，森孝，楠憲治，小西浩二(1990)宝塚市の児童・生徒における斑状歯発現状況およびう蝕罹患状態，日本口腔衛生学会近畿・中国・四国地方会発足総会および第1回学術大会抄録集，10。
- 9) 梶原悠紀田郎(1977)公衆歯科衛生の2，3の話題，愛学院大歯学部同窓会誌，16，3—14。
- 10) 鳥尾忠男監修(1975)集団健診，8—9。日本公衆衛生協会，東京。
- 11) 宝塚市斑状歯専門調査会編(1974)宝塚市の斑状歯をめぐる健康問題に関する答申書(最終報告書)，1—59。宝塚市斑状歯専門調査会，宝塚市。
- 12) 米沢和一(1954)弗素・斑状歯・齲蝕予防，日歯会誌，7：110—114。